

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11131350 A**

(43) Date of publication of application: **18 . 05 . 99**

(51) Int. Cl. **D04H 3/00**
D01F 8/14

(21) Application number: **09299998**

(71) Applicant: **UNITIKA LTD**

(22) Date of filing: **31 . 10 . 97**

(72) Inventor: **WATANABE TOMOKO**

(54) **NONWOVEN FABRIC FROM EXTREMELY FINE
FIBER HAVING OPEN PORE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide nonwoven fabric having increased liquid permeability and air permeability.

SOLUTION: This nonwoven fabric is constituted with conjugated continuous filaments. The continuous filament are produced by conjugating a low-melting thermoplastic polymer component A and a high-melting thermoplastic polymer component B. The component A and the component B are exposed to the surface of the fiber. In the nonwoven fabric, the fusing areas and the fiber-split areas are arranged to that they may become mutually adjacent. In the fiber-split area, the fibers A made of only split polymer A, the fibers B made of only split polymer B and not-split conjugated continuous filaments distribute as they form the regions in which they are entangled substantially in the three dimension and the regions in which open pores are formed.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-131350

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

D 0 4 H 3/00

D 0 4 H 3/00

J

D 0 1 F 8/14

D 0 1 F 8/14

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-299998

(71) 出願人 000004503

(22) 出願日 平成9年(1997)10月31日

ユニチカ株式会社

兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(72) 発明者 渡辺 智子

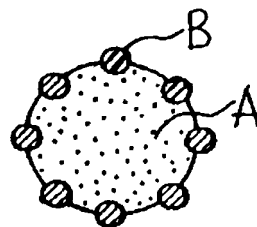
愛知県豊田市高崎町欠ノ上7-5

(54) 【発明の名称】 開孔を有する極細繊維不織布

(57) 【要約】

【課題】 透液性と通気性が向上した不織布を提供する。

【解決手段】 この不織布は複合型長繊維で構成される。該長繊維は、低融点の熱可塑性重合体成分Aと高融点の熱可塑性重合体成分Bとが複合されてなるものである。成分Aと成分Bは、繊維の表面に露出している。不織布中には融着区域と割繊区域とが交互に隣合いながら配列し、割繊区域には、割繊により生じた重合体成分Aのみよりなる繊維Aと重合体成分Bのみよりなる繊維B及び分割割繊されなかった未割繊複合型長繊維が実質的に三次元交絡しながら混在している部位と開孔部位とが共存している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性重合体成分Aと、該重合体成分Aに対し非相溶性であり、かつ該重合体成分Aの融点を超える融点を持つ熱可塑性重合体成分Bとが複合されるときに、少なくとも該重合体成分Aがその表面に露出している複合型長繊維で形成された極細繊維不織布であって、該複合型長繊維中の該成分Aのみが軟化又は溶融により該複合型長繊維相互間が融着されてなる融着区域が間隔を置いて設けられており、該融着区域外の非融着区域には、該複合型長繊維の分割割裁により生じた成分Aのみよりなる繊維A、該複合型長繊維の分割割裁により生じた成分Bのみよりなる繊維B及び分割割裁されなかった未割裁複合型長繊維が実質的に三次元交絡しながら混在している部位と、間孔部位とが共存していることを特徴とする間孔を有する極細繊維不織布。

【請求項2】 熱可塑性重合体成分Aと熱可塑性重合体成分Bとの融点差が30～180℃である請求項1記載の間孔を有する極細繊維不織布。

【請求項3】 繊維Aの単糸繊度が0.05～4.0デニール、繊維Bの単糸繊度が0.05～0.8デニールである請求項1又は2記載の間孔を有する極細繊維不織布。

【請求項4】 不織布の全面積に対する融着区域の比率が2～50%である請求項1、2又は3記載の間孔を有する極細繊維不織布。

【請求項5】 間孔の面積が単孔当たり1～7mm²、かつ間孔率が20～50%である請求項1、2、3又は4記載の間孔を有する極細繊維不織布。

【請求項6】 目付けが15～40g/m²である請求項1、2、3、4又は5記載の間孔を有する極細繊維不織布。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、極細繊維不織布に関し、詳細には主として衛生材料の表面材として用いるのに好適な間孔を有する極細繊維不織布に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、多数の間孔を有する各種の不織布が知られている。例えば、スルトゾーク法で得られたウエブに高圧液体流処理を施して繊維間を交絡させた不織布（特許第2543597号）や、カーナ法乃至抄紙法で得られたウエブに高圧液体流処理を施して繊維間を交絡させた不織布がある。しかしながら、スルトゾーク法のみはその製造法からして採用できる重合体が制限される、またカーナ法のみは構成繊維の細繊維化に限界があって低比重（1.5デニール程度）に限定され、柔軟性にも劣る。さらに抄紙法のみは、毛羽発生するなど、いずれも問題がある。しかし、これらの不織布は、間孔を有するとはいっても、その間孔は微細なものであり、したがって、例えば衛生材料の表面材のような

高度の透液性と通気性が要求される分野では、使用することの困難なものである。

【0003】ところで、出願人は、特願平9-230673号において、複合型長繊維よりなる繊維ウエブに間隔を置いて熱融着区域を設けた後、この熱融着区域外の非融着区域において複合型長繊維を分割割裁するとともに、該融着区域外の非融着区域では該複合型長繊維の分割割裁により生じた高融点成分のみからなる繊維と低融点成分のみからなる繊維とを分割割裁されなかった未割裁複合型長繊維が三次元交絡しながら混在している極細繊維不織布を提案した。この極細繊維不織布は、非融着区域において極細繊維を主構成要素とし、しかも構成繊維が三次元交絡しながら混在していることから、例えば衛生材料の表面材として採用できる程度の柔軟性は有する。しかしながら、この不織布は間孔を有するとはいいえず、その間孔が微細なものであるため、透液性と通気性の点で不十分なものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの点に鑑み、透液性と通気性の向上した極細繊維不織布を提供するものである。特に、特願平9-230673号の極細繊維からなる不織布をさらに改良するものであって、融着区域外の非融着区域における複合型長繊維の分割割裁により生じた極細繊維群に実質的な三次元交絡を形成することによって十分な引張強力和寸法安定性を有し、かつ特定の高圧液体流処理によって形成された間孔を有するため透液性と通気性が向上しており、毛羽の発生が少なく、特に衛生材料の表面材として好適な不織布を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前記問題を解決すべく鋭意検討の結果、本発明に到達した。すなわち、本発明は、熱可塑性重合体成分Aと、該重合体成分Aに対し非相溶性であり、かつ該重合体成分Aの融点を超える融点を持つ熱可塑性重合体成分Bとが複合されるときに、少なくとも該重合体成分Aがその表面に露出している複合型長繊維で形成された極細繊維不織布であって、該複合型長繊維中の該成分Aのみが軟化又は溶融により該複合型長繊維相互間が融着されてなる融着区域が間隔を置いて設けられており、該融着区域外の非融着区域には、該複合型長繊維の分割割裁により生じた成分Aのみよりなる繊維A、該複合型長繊維の分割割裁により生じた成分Bのみよりなる繊維B及び分割割裁されなかった未割裁複合型長繊維が実質的に三次元交絡しながら混在している部位と、間孔部位とが共存していることを特徴とする間孔を有する極細繊維不織布、をその要旨とするものである。

【0006】

【発明の実施の形態】次に、本発明を詳細に説明する。

まず、本発明において使用する複合型長繊維について説明する。この複合型長繊維は、熱可塑性重合体成分Aと、該重合体成分Aに対し非相溶性であり、かつ該重合体成分Aの融点を超える融点を持つ熱可塑性重合体成分Bとが複合されたものである。そして、該重合体成分Aは、少なくとも複合型長繊維の表面に露出しているものである。重合体成分Aとして熱可塑性を示す重合体を採用する理由は、重合体成分Aの溶融又は軟化によって複合型長繊維相互間を融着させるためである。したがって、重合体成分Aは、少なくともその一部が複合型長繊維の表面に露出していなければならぬ。重合体成分Aが露出していないと、その融着によって他の複合型長繊維と結合させることができないからである。さらに、該重合体成分Bは、該重合体成分Aの融点を超える融点を持つものであり、好ましくは30～180℃高く、より好ましくは40～160℃高く、最も好ましくは50～140℃高い融点を持つものである。この理由は、複合型長繊維からなるウェブに部分的に熱と圧力を加え、複合型長繊維相互間を低融点の重合体成分Aの溶融又は軟化によって融着区域を形成するに際し、高融点の重合体成分Bに溶融又は軟化することなく繊維構造を保持させるためである。両重合体成分の融点差が同じであると、重合体成分Aを溶融又は軟化させた場合に重合体成分Bも軟化もしくは劣化し易くなって複合型長繊維の繊維構造が崩壊し、形成される融着区域の機械的強度が低下し、破断し易くなる。また、融着区域が溶融又は軟化してサイラム状となり、高強度の不織布を得ることが困難となる。一方、両重合体成分の融点差が180℃を超えると、複合型長繊維自体を複合溶融紡糸法で製造するのが困難になる。なお、重合体成分AやBの融点は、以下の方法で測定したものである。すなわち、パーキンエルマ社製DSC-7型を用い、昇温速度20℃/分で室温より昇温して得られる融解吸収曲線の極値を与える温度を融点とした。また、該重合体成分Aと該重合体成分Bとは、非相溶性の重合体でなければならぬ。これは、重合体成分Aと重合体成分Bとの親和性を低下させ、分割割織に際して成分Aと成分Bとを接合面において剥離し易くするためである。すなわち、複合型長繊維に分割割織の機能を付与するためである。また、成分A及び成分B共に複合型長繊維の表面に露出していることが必要である。

【0006】重合体成分Aと重合体成分Bとの具体的な組み合わせ（成分A、成分B）としては、ポリプロピレン系重合体、ポリエチレン系重合体、ポリブテン系重合体、ポリオレフィン系重合体、ポリスチレン系重合体等を採用することができる。ポリオレフィン系重合体としては、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリブチレン、ポリオレフィン系重合体等を採用することができる。なお、成分A又は成分B中には、両成分間の融点関係と剥離性を維持できる範囲内でもよい。若し、第二の重合体成分が混合されているとしてもよい。また、所望に応じて、潤滑剤、顔料、艶消し剤、熱安定剤、耐光剤、紫外線吸収剤、制電剤、導電剤、蓄熱剤、抗菌剤等が添加されていてもよい。

【0007】重合体成分Aと重合体成分Bとの具体的な組み合わせ（成分A、成分B）としては、ポリプロピレン系重合体、ポリエチレン系重合体、ポリブテン系重合体、ポリオレフィン系重合体、ポリスチレン系重合体等を採用することができる。ポリオレフィン系重合体としては、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリブチレン、ポリオレフィン系重合体等を採用することができる。なお、成分A又は成分B中には、両成分間の融点関係と剥離性を維持できる範囲内でもよい。若し、第二の重合体成分が混合されているとしてもよい。また、所望に応じて、潤滑剤、顔料、艶消し剤、熱安定剤、耐光剤、紫外線吸収剤、制電剤、導電剤、蓄熱剤、抗菌剤等が添加されていてもよい。

6、サイロン66、サイロン610あるいはこれらを主成分とする共重合サイロン等を使用することができる。ポリオレフィン系重合体としては、ポリプロピレン、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレンあるいは支鎖状ポリエチレン、共重合体等を採用することができる。なお、成分A又は成分B中には、両成分間の融点関係と剥離性を維持できる範囲内でもよい。若し、第二の重合体成分が混合されているとしてもよい。また、所望に応じて、潤滑剤、顔料、艶消し剤、熱安定剤、耐光剤、紫外線吸収剤、制電剤、導電剤、蓄熱剤、抗菌剤等が添加されていてもよい。

【0008】複合型長繊維における重合体成分A及び成分Bの複合方法としては、上記した要件を満足するものであってもよいような形態であっても差し支えない。具体的には、複合型長繊維の横断面が図1～図4に示した形態になるように複合するのが好ましい。重合体成分A及び重合体成分B共に複合型長繊維の表面に露出している必要がある。図中、斜線部で示した部分が成分Bで、散点部が成分Aである。なお、図2中の斜線も散点も施されていない中心部は空洞であってもよい（中空繊維）。また成分A及び成分B以外の重合体成分で形成されていてもよい。図1～図4に示した複合型長繊維は、断面がほぼ円形であって点対称型となっているが、これに限られることはなく、異形断面で非対称型のものであってもよいことは勿論である。重合体成分Aと成分Bを複合する際の量的割合も任意に決定し得る事項であるが、一般的に、成分A：成分B＝20～80、80～20（重量部）である。成分Aが20重量部未満になると、融着による複合型長繊維相互間の結合力が低下し、得られる不織布に十分な引張強度を付与しにくくなる傾向が生じる。一方、成分Aが80重量部を超えると、複合型長繊維相互間の融着が激しくなって融着区域がサイラム状になったり、極端な場合には孔が開き、結果的に得られる不織布の引張強度が低下する傾向が生じる。

【0009】また、本発明において採用する複合型長繊維の単糸繊度は、これも任意に決定し得る事項であるが、2～12デニールであるのが好ましい。特に2～10デニールであるのがより好ましい。複合型長繊維の単糸繊度が2デニール未満であると、複合型長繊維が細すぎて製造しにくくなる傾向が生じ、しかも生産性が低下する。一方、単糸繊度が12デニールを超えると、複合型長繊維が太すぎるために低目付で地合いの良好な不織布が得られにくくなる傾向が生じる。

【0010】以上のような複合型長繊維を用い、これを集積して繊維ウェブが形成されるのである。複合型長繊維の製造及び繊維ウェブの形成は、以下の方法で行なうのが好ましい。すなわち、まず、前記したポリプロピレン系重合体のような熱可塑性重合体成分Aを準備する。そして、重合体成分Aに対し非相溶性で、成分

Aの融点を超える融点を持つ熱可塑性重合体成分Bを準備する。そして、成分A及びBを複合紡糸口全を備えた溶融紡糸装置に導入し、従来公知の複合溶融紡糸法によって複合型長繊維を得る。複合紡糸口全に重合体成分A及びBを導入する際、成分A及び成分Bが得られる複合型長繊維の表面に露出するようにしなければならぬ。成分A及び成分Bを溶融紡糸するには、通常融点より約20～60℃高い温度に加熱してあげればよい。したがって、成分Aと成分Bの融点差が180℃を超えると、溶融状態の成分Bの熱的影響によって成分Aがその融点よりも極めて高い温度に加熱され、成分Aが熱分解したり劣化する恐れがある。紡糸温度が上記の温度範囲よりも低いと、紡糸速度を高速度にしなければならず、また細繊維の複合型長繊維が得られにくくなる。一方、紡糸温度が上記の温度範囲を超えて高いと、成分A及び成分Bの流動性が大きくなって溶融紡糸時に糸切れが多発する傾向が生じる。糸切れが起ると、切断端部が玉状の塊となり、得られる干織布中にこの塊が混在する結果、干織布の品位が低下する傾向が生じる。また、成分A及びBの流動性が大きくなると、紡糸孔付近が汚れ易くなって一定時間毎に紡糸孔の洗浄が必要となり、紡糸操業性が低下する傾向が生じる。

【0011】溶融紡出した複合型長繊維は、その後冷却され、エアーサツカ等の牽引手段で牽引・引取られる。エアーサツカは、通常エアー・エウスとも呼ばれ、空気の吸引と吐出作用により繊維の搬送と繊維の延伸を行なわせるものである。エアーサツカで牽引された複合型長繊維群は、延伸されたからエアーサツカの出口に搬送される。なお、当然ながら、エアーサツカでの牽引・引取に代わりロールを用いることもでき、この場合、ロールでの牽引に連続してエアーサツカで引取る方法が好ましい。引取られた複合型長繊維は、エアーサツカの出口に設けられた開織装置によって開織される。開織方法としては、従来公知の方法が採用され、例えばコロナ放電法や摩擦帯電法等が採用される。そして、この開織された複合型長繊維は、移動する金網製の抽集コンベア上に集積され、繊維ウエブが形成されるのである。

【0012】次いで、この繊維ウエブの所定の区域に厚み方向にわたって熱を付与し融着区域を形成する。すなわち、その区域における複合型長繊維の重合体成分Aのみを軟化又は溶融させて複合型長繊維相互間を融着させて融着区域を形成する。この所定の区域は間隔を置いて設けられ、繊維ウエブ中に散点状の形態で配設されてなるものである。この所定の区域において、熱は厚み方向にわたってほぼ同程度の温度になるように与えられるものである。熱が厚み方向にわたって与えられれば、繊維ウエブの表面又は裏面のみに与えられると、繊維ウエブの中間層において複合型長繊維の成分Aが十分に軟化又は溶融せず、複合型長繊維相互間が十分に融着せず、得られる干織布の引張強みや寸法安定性が向上しない。

め、好ましくない。この融着区域の面積は、繊維ウエブ中に所望の大きさで形成することができ、本明においては、0.1～1.0mm²の範囲で、その密度すなわち融着区域密度が4～80点/cm²のものであるのがよい。この融着区域は、繊維ウエブ中に所望の割合で形成することができるが、本発明においては、得られる干織布の全面積に対する融着区域の面積の比が2～50%となるような割合で形成するのが好ましい。干織布の全面積に対する融着区域の面積の比が2%未満であると、干織布の引張強みや寸法安定性といった機械的特性が低下する傾向が生じる。一方、干織布の全面積に対する融着区域の面積の比が50%を超えると、複合型長繊維が融着している区域が多くなって得られる干織布の柔軟性が低下し過ぎる傾向が生じ、しかも後の割織処理で複合型長繊維を分割割織するに際し、割織率が向上しない。

【0013】このような熱の付与方法としては、例えば、エンボスロール（凹凸ロール）のことである。以下同じ。）と平滑ロールとよりなるエンボス装置あるいは一對のエンボスロールよりなるエンボス装置を使用し、エンボスロールを加熱して繊維ウエブにその凸部を押し付けられればよい。この凸部はエンボスロール面に散点状、直線状、曲線状等に配設されたるものである。なお、このエンボスロールの一個一個の凸部の先端面形状は必ずしも円形である必要はなく、楕円形、菱形、三角形、工形、直線形、曲線形、井形等任意の形状を採用することができる。この際、エンボスロールは、重合体成分Aの融点以下の温度に加熱されているのが、好ましい。エンボスロールが成分Aの融点を超える温度に加熱されていると、繊維ウエブに押し付けられた凸部以外の区域においても成分Aが溶融し、融着区域の面積が所定の割合よりも多くなり、得られる干織布の柔軟性が低下する傾向が生じる。融着区域形成温度（エンボスロール温度）は、重合体成分Aの融点以下の温度とし、好ましくは成分Aの融点より5～30℃低い温度とする。そして、この融点より高い温度で融着区域を形成しようとするとき、エンボス装置に繊維ウエブが固着し著しく操業性を悪化させることとなる。融着区域形成温度が成分Aの融点に近い温度であると、融着が強固なものとなるため、干織布の寸法安定性が向上する。また、後の高圧液体流処理で、融着区域外の非融着区域において複合型長繊維の分割割織により生じた成分Aのみよりなる繊維A、該複合型長繊維の分割割織により生じた成分Bのみよりなる繊維B及び分割割織された成分Aと成分Bとを主成分とする複合型長繊維に高圧液体流を形成するに際し、該融着区域は崩壊することなくその形態を保持し、したがって得られる干織布は、引張強みや寸法安定性といった機械的特性に優れたものとなる。一方、重合体成分Aの融点より30℃以上低い温度で融着区域を形成しようとするとき、該融着区域は繊維形態を保持した仮融着の状態となり、後の高圧液体流

処理で、該融着区域は崩壊して繊維状のものとなり、複合型長繊維の分割割織により生じた成分Aのみよりなる繊維A、該複合型長繊維の分割割織により生じた成分Bのみよりなる繊維B及び分割割織されなかった未割織複合型長繊維のいずれもが自由度に富むこととなるため、得られる不織布は柔軟性が向上するものの、引張強みや寸法安定性といった機械的特性が低下する。なお、融着区域は、凹凹のロール超音波発信装置と凹凹の超音波受音装置を使用して形成してもよい。超音波受音装置は繊維ウェブ上の所定の区域に超音波を照射することによって、その区域における複合型長繊維の相互間の摩擦熱で重合体成分Aを常融させるものである。

【0014】以上のようにして、所定の区域において複合型長繊維相互間が融着された繊維ウェブを得る。そして、この繊維ウェブに割織処理を施す。割織処理の方法としては、エーデルマンチを用いる方法や逆流染色機のような高圧液流による揉み作用を利用する方法あるいは座屈圧縮法等の方法を採用できる。エーデルマンチを用いる方法では、繊維ウェブの複合型長繊維が分割割織されて重合体成分Aのみよりなる繊維A及び重合体成分Bのみよりなる繊維Bが生成されるとともに、割織繊維相互間に二次元交絡が形成される。また、高圧液流による揉み作用を利用する方法でも、繊維ウェブの複合型長繊維の分割割織とともに割織繊維相互間の二次元交絡形成が行われるが、この交絡は、エーデルマンチを用いる方法や高圧液体流処理法の場合に較ぶる軽度のものである。一方、座屈圧縮法では、繊維ウェブをロールに導入する際、導入速度を導出速度よりも大きくして繊維ウェブを屈曲させる座屈圧縮法が基本的に採用される。具体的には、一対のロール間に繊維ウェブを導入する方法、一本のロールを押え板との間に繊維ウェブを導入する方法、一本のロールを導入した後、上部押え板と下部押え板（櫛状押え板）との間に繊維ウェブ*

$$\text{割織率}(\%) = (30 \div N) \times 100$$

式(1)において、Nは完全に割織されたときAの重合体成分Aからなるファイバメント及び重合体成分Bからなるファイバメントの全ファイバメントの総数である。

【0016】以上のようにして、融着区域外の非融着区域において複合型長繊維が割織された繊維ウェブを得る。そして、この繊維ウェブに高圧液体流処理を施す。高圧液体流処理では、その装置として、例えば孔径が0.05～1.5mm、特に0.1～0.4mmの噴射孔を孔間隔0.05～5mmで一列あるいは複数列に多数配列した装置を用いる。噴射孔から高圧力で水流すなわち高圧液体流を噴射し、多孔性支持部材上に載置した繊維ウェブに衝突させる。これにより、融着区域外の非融着区域に存在する複合型長繊維の分割割織により生じた成分Aのみよりなる繊維A、該複合型長繊維の分割割織により生じた成分Bのみよりなる繊維B及び分割

＊を導入する方法等が挙げられる。このような座屈圧縮法を適用するための装置としては、マイクロテックス社製のマイクロクレート機や上野山機工社製のカムロイスト機等を採用するのが好ましい。図5は、マイクロテックス社製のマイクロクレート機の例で、一本のロールを押え板との間に繊維ウェブ5を導入する方法を示す。

【0015】以上の座屈圧縮法では、この処理が施された割織区域（融着区域外の区域）で複合型長繊維が分割割織され、重合体成分Aのみよりなる繊維A及び重合体成分Bのみよりなる繊維Bが生成され、さらに一部未割織の複合型長繊維が残存しており、これらの繊維間には実質的に二次元交絡が形成されない。この理由は、この処理法の場合、エーデルマンチを用いる方法や揉み作用を利用する方法のような、繊維間に二次元交絡を形成させるほどの高度の運動エネルギーが与えられないためである。このことは、かかる割織繊維の自由度が高いことを意味し、次の高圧液体流処理を施して繊維間に二次元交絡を形成するに際して、所望の交絡状態を設計し得ることになる。したがって、本発明の不織布を製造するに際しては、かかる座屈圧縮法を採用するのが好ましい。この座屈圧縮処理が施された割織域での割織率は70%以上であるのが好ましく、特に90%以上であるのがより好ましい。割織率が70%未満になると、繊維A及びBの生成割合が少なくなり柔軟性が十分に向上しない恐れがある。ここでいう割織率とは、以下のような測定方法で測定されるものである。すなわち、座屈圧縮処理が施された繊維ウェブの任意の10個所を選び、その割織域内の断面を100倍に拡大して走査型電子顕微鏡写真を撮影する。次いで、各断面写真毎にランダムに30本のファイバメントを選び、式(1)により割織率を求め、得られた値の平均値をその繊維ウェブの割織率とする。

$$(1)$$

割織されなかった未割織複合型長繊維は、各繊維同士が二次元的に交絡する。噴射孔の配列は、前記繊維ウェブの進行方向（機械方向）と直行する方向（横方向）に列状に配列する。高圧液体流としては、常温あるいは温水を用いることができる。噴射孔と前記繊維ウェブとの間の距離は、1.0～15.0mmとするのがよい。この距離が1.0mm未満であると、この処理により得られる不織布の地合が乱れ、一方、この距離が15.0mmを超えると液体流が前記繊維ウェブに衝突したときの衝撃力が低下して、二次元交絡が十分に形成されない傾向にある。この高圧液体流の処理圧力は、製造方法や不織布の要求特性によって決定されるが、一般的には、20～200kg/cm²Gの高圧液体流を噴出するのがよい。

なお、処理するウェブの目付等にも左右されるが、前記処理圧力の範囲内において、処理圧力が低いと嵩高で柔軟性に優れた不織布を得ることができ、処理圧力が高

いし繊維同士の変絡度合いが高密度な形態を有する不織布を得ることができる。高压液体流の圧力が20 kg/cm²未満であると、二次元交絡が十分に形成されず、得られる不織布は使用時に毛羽が発生しやすいものとなる。一方、高压液体流の圧力が200 kg/cm²を超えると、水圧による打撃により極端な場合には繊維が切断され、得られる不織布は表面に繊維切断端による毛羽を有するものとなる傾向にある。なお、繊維ブランクの片面より高压液体流処理を施した後、引き続き交絡の施された繊維の端を反転して再度高压液体流処理を施すことにより、表裏共に繊維が緻密に交絡した不織布を得ることができる。

【0017】高压液体流処理に際して用いる前記繊維ブランクを担持する多孔性支持部材としては、金網製あるいは合成樹脂製等のメッシュスクリーンであって、高压液体流が繊維ブランクを貫通するものを採用することによって肝要なことは、メッシュスクリーンの構造すなわち孔径と縦方向・横方向の単位幅当たり存在する線の枚数すなわちゲージ数（本/インチ）、そしてスクリーンの繊維組織などの条件であり、これらの条件を適宜選択することにより、処理後の不織布に特定の開孔を形成することができる。すなわち、特定条件のメッシュスクリーンを用いて繊維ブランクに高压液体流処理を施すことにより、融着区域外の非融着区域に、複合型長繊維の分割割織により生じた成分Aのみよりなる繊維A、該複合型長繊維の分割割織により生じた成分Bのみよりなる繊維B及び分割割織されなかった未割織複合型長繊維が実質的に二次元交絡しながら混在している部位と開孔部位とを、同時に形成することができるのである。このような高压液体流処理によって繊維ブランクの非融着区域に形成された開孔部位は、その面積が単孔当たり1～7 mm²、かつ開孔率が20～50%のものである。この面積が単孔当たり1 mm²未満であると、得られる不織布に十分な透液性と通気性を付与しにくくなり、一方、7 mm²を超えると、例えば衛生材料の表面材として使用しようとしても、開孔が大き過ぎて表面材としての機能を果たすことができない。また、開孔率が20%未満であったり、あるいは50%を超えても、衛生材料の表面材としては適さない。

【0018】高压液体流処理を施した後、処理後の前記不織布から過剰水分を除去する。この過剰水分を除去するに際しては、公知の方法を採用するがよい。例えば、ベークロール等の絞り装置を用いて過剰水分をある程度機械的に除去し、引き続きサクション方式の熱風循環式乾燥機等の乾燥装置を用いて残余の水分を除去する。

【0019】以上、記述したように本発明の不織布は、複合型長繊維相互間を融着させた融着区域と非融着区域を有し、該非融着区域においては座屈圧縮処理によって該複合型長繊維が分割割織されて重合体成分Aのみより

りなる繊維A、重合体成分Bのみよりなる繊維Bが生成され、かつ高压液体流処理によって成分Aのみよりなる繊維A、成分Bのみよりなる繊維B及び分割割織されなかった未割織複合型長繊維間が実質的に二次元交絡しながら混在している部位と、開孔部位とが共存しているものである。そして、この不織布は、従来の高压液体流処理法による割織及び二次元交絡部位と開孔部位の形成と比較して、以下のような利点を有するものである。すなわち、複合型長繊維に高压液体流処理を施すことによっても衝撃が与えられ、これによって複合型長繊維を割織すると共に二次元交絡を形成することはできるが、この複合型長繊維を割織するに足る大きな衝撃力すなわち大きな運動エネルギーによって分割割織された繊維同士や複合型長繊維が二次元的に強固に交絡する。したがって、分割割織した区域においては各繊維相互間が絡み合っており緻密な状態となり、柔軟性は勿論のこと高強度においても大幅に低下する。これに対して、座屈圧縮処理による割織に続き高压液体流による二次元交絡の形成と開孔の形成を行うという本発明の不織布は、融着区域が崩壊することなく非融着区域における複合型長繊維が十分に割織され、しかも非融着区域における繊維同士が二次元的に交絡した部位と開孔部位とが共存し、得られる不織布においてかかる二次元交絡の形成によって引張強さと寸法安定性といった機械的特性を保持し、開孔の形成によって透液性と通気性を向上させることができたものである。なお、本発明では、座屈圧縮処理による割織と、高压液体流による二次元交絡及び開孔の形成を個別に行うため、割織と交絡そして開孔の度合いを個々に制御できることは、いうまでもない。

【0020】複合型長繊維の割織によって生成した重合体成分Aのみよりなる繊維Aの繊度としては、0.05～4.0デニールであるのが好ましい。一方、重合体成分Bのみよりなる繊維Bの繊度としては、0.05～0.8デニールであるのが好ましい。繊維Aと繊維Bの繊度は、同一であってもよいが、繊維Aの方が相対的に大繊度である場合（繊維Bの繊度の1.5～3倍程度の大さ）が多い。これは、図1又は図4で示したような複合型長繊維すなわち重合体成分Bは複合型長繊維の表面に多数分割されて配置されているのに対し、重合体成分Aは複合型長繊維の中心部に分割されて配置されている複合型長繊維を採用するような場合があるからである。

【0021】この複合型長繊維の繊維長は無限定といえる程度の長いものであり、したがって、この複合型長繊維は割織区域と融着区域とに跨っている。そして、融着区域においては、複合型長繊維は重合体成分Aの融着によって相互に結合しており、割織されず、当初の複合型長繊維の状態で存在するのである。

【0022】本発明の不織布の全体としての目付は、任意に決定し得る事項であるが、一般的には、10～25

0 g/m²程度である。特に衛生材料の表面材として使用する場合には、1.5～4.0 g/m²程度が好ましい。

以上、本発明の不織布が、主として衛生材料の表面材として使用される場合を中心にして説明してきたが、この不織布は、その他の種々の用途に用いられるものであることは、いうまでもない。

【0023】次に、実施例に基づき本発明を具体的に説明する。なお、実施例における各特性の測定を次の方法により行った。

重合体の融点（℃）：パーキンエルメ社製の示差走査型熱量計DSC-2型を用い、昇温速度20℃/分にて測定した融解吸熱ピークの最大値を有する温度を融点とした。

ポリエチレンの極限粘度：フェノールとジクロロエタンの等重量混合溶液を溶媒とし、常法により求めた。

不織布の構成繊維の分割割繊維後の単糸繊維（デニール）：電子顕微鏡を用いて試料の横断面写真を撮影して断面積を算出し、密度補正をして求めた。

不織布の日付（g/m²）：標準状態（温度20℃、相対湿度65%）にある不織布から試料長10cm、試料幅5cmの試料片を10点作成し、平衡水分に到達せしめた後、各試料片の重量（g）を秤量し、得られた値の平均値を単位面積（m²）あたりに換算して、不織布の日付（g/m²）とした。

不織布の引張強さ（kg/5cm幅）：JIS-L1096に記載のストリップ法に準じた。すなわち、不織布から試料長20cm、試料幅5cmの試料片10点を作成し、各試料片毎に不織布の機械方向（以下、MDと略称する。）と横方向（以下、CDと略称する。）について、東洋紡（株）がトワイニ社製定速伸長型引張試験機テンシロンRTM-500型を用い、把持間隔10cm、引張速度20cm/分の条件下で伸長して最大荷重を測定し、得られた最大荷重値（kg/5cm幅）の平均値を不織布の引張強さ（kg/5cm幅）とした。

不織布の引張伸度（%）：不織布の引張強さ測定と同様にして各試料片を伸長して最大荷重時の伸度（%）を求め、得られた伸度の平均値を不織布の引張伸度（%）とした。

不織布の開孔の面積（mm²）：不織布から試料長1インチ、試料幅1インチの試料片10点を作成し、各試料片毎に投影機にてカメラに選択した開孔部位20個所の面積（mm²）を求め、得られた値の平均値を不織布の開孔の開孔面積（mm²）とした。

不織布の開孔部位の開孔率（%）：不織布の1平方インチ内に存在する開孔部位の全面積（mm²）を求め、得られた値を単位面積（mm²）あたりに換算して、不織布の開孔部位の開孔率（%）とした。

不織布のボア率（g/g）：JIS-L1096Eに記載のハンダボア法に準じた。すなわち、不織

布から試料長20cm、試料幅20cmの試料片3点を作成した後、DAIPI-KIKI社製「エウアス・スリー」MODEL-FM-2型№.82-004を用い、スリー幅10mmの条件下で各試料片毎に不織布の機械方向・横方向について各々2箇所測定し、得られた値の合計値を不織布のボア率（以下、IHと略称する。）（g）とした。

手触りの評価：不織布の手触りを官能検査でもって、次のとおりの5段階で評価した。すなわち、5級を「硬」、4級をやや硬、3級を普通、2級をやや硬い、1級を硬いと評価した。

ドレープ性の評価：不織布のドレープ性を官能検査でもって、次のとおりの5段階で評価した。すなわち、5級を良好、4級をやや良好、3級を普通、2級をやや不良、1級を不良と評価した。

透液性：不織布の透液性を水滴落下直後の透過性の目視観察でもって、次のとおりの3段階で評価した。すなわち、3級を良好、2級を普通、1級を不良と評価した。

【0024】

【実施例】

実施例1

熱可塑性重合体成分Aとして融点が132℃で、ポリエチレン（ASTM-D1238（E）に記載の方法に準拠して測定）が20g/10分である高密度ポリエチレンを、一方、熱可塑性重合体成分Bとして融点が254℃で、フェノールとジクロロエタンの等量混合溶液で溶解したときの極限粘度が0.70であるポリエチレンテレフタレートを準備し、かかる重合体成分A及び重合体成分Bを用いて複合溶融紡糸した。溶融紡糸に際しては、図1に示すような断面形態の複合型長繊維が得られるような分割用8葉型紡糸孔を有する紡糸口金を備えた複合紡糸装置を使用した。そして、単孔吐出量が1.30g/分であって、かつ成分A・成分Bの吐出量比すなわち複合比が1.0/1.4となるようにして複合溶融紡糸した。なお、溶融温度については、成分Aについて230℃とし、成分Bについて285℃とした。また、紡糸温度は、285℃とした。複合溶融紡糸した後、紡糸口金より150cmの位置に配設したエアーサックを介して複合型長繊維を牽引し、速度4000m/分で引取った。このようにして得られた複合型長繊維は、その横断面が図1に示したような形態であり、その単糸繊維は、0デニールであった。引き続いて、牽引した複合型長繊維群をコロナ放電により開繊し、移動するコンベアベルト上に堆積して繊維ウエブを形成させた。この繊維ウエブを、温度122℃に加熱されたコンベアベルトと温度122℃に加熱された平滑ロールとの間に導いた。この結果、コンベアベルトの内部に当接した繊維ウエブの区域が両方向にわたって加熱され、複合型長繊維のポリエチレンが軟化して、複合型長繊維相互間が融着された。コンベアベルトの内部に対応する

融着区域は、散点状に配置され、その総面積は不織布の全表面積に対して12%であった。

【0025】次に、上記のようにして得られた繊維ワリス、すなわち融着区域においては複合型長繊維相互間の結合されており、非融着区域においては複合型長繊維が単に集積されただけの繊維ワリスに、図5に示したような座屈圧縮加工装置（エクスツクシ製のマイクロプレス1）を使用し、加工速度100mm/分、ワリス供給ロールの温度50℃、押板2の圧力3kg/cm²の条件下で座屈圧縮加工を施した。なお、図5中、5は繊維ワリス、6は得られた不織布である。座屈圧縮加工後の不織布は、非融着区域である割織区域においては、この加工によって複合型長繊維の割織により生成した単糸織度0、3デニールの極細ポリエチレンテレフタレート繊維と単糸織度1、3デニールのポリエチレン繊維とが非交絡状態で混在集積されていた。一方、融着区域（非割織区域）においては、ポリエチレンの融着によって複合型長繊維相互間が結合されていた。割織区域における複合型長繊維の割織率は、90%であった。

【0026】次に、座屈圧縮加工後の不織布を5メッシュの金網上に積載して高圧液体流処理を施した。高圧液体流処理は、孔径0、12mmの噴射孔か孔面積0、6mm²で配設された高圧液体流処理装置を、また液体として常温の水を用い、前記座屈圧縮加工後の不織布の上方80mm位置から水流圧力80kg/cm²Gの条件下で5回、行った。この処理の後、得られた不織布から過剰水分の除去と乾燥処理を施し、目付25g/m²の本発明の不織布を得た。得られた不織布は、非融着区域（割織区域）において、極細ポリエチレンテレフタレート繊維、ポリエチレン繊維及び分割割織されなかった未割織複合型長繊維が三次元交絡しなから混在している部位と開孔部位とが共存しているのもであった。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

【0027】実施例2

高圧液体流処理を施すに際して、10メッシュの金網を用い、水流圧力を30kg/cm²Gとした以外は実施例1と同様にして、目付25g/m²の本発明の不織布を得た。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

【0028】実施例3

高圧液体流処理を施すに際して、3、5メッシュの金網を用い、水流圧力を100kg/cm²Gとした以外は実施例1と同様にして、目付25g/m²の本発明の不織布を得た。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

【0029】実施例4

繊維ワリス形成条件を変更したこと以外は実施例1と同様にして、目付37g/m²の本発明の不織布を得た。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

【0030】比較例1

高圧液体流処理を施すに際して、3メッシュの金網を用い、水流圧力を100kg/cm²Gとした以外は実施例1と同様にして、目付25g/m²の不織布を得た。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

【0031】比較例2

高圧液体流処理を施すに際して、15メッシュの金網を用い、水流圧力を30kg/cm²Gとした以外は実施例1と同様にして、目付25g/m²の不織布を得た。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

【0032】比較例3

高圧液体流処理を施すに際して、10メッシュの金網を用い、水流圧力を30kg/cm²Gとした以外は実施例1と同様にして、目付25g/m²の不織布を得た。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

【0033】比較例4

繊維ワリス形成条件を変更したこと以外は実施例1と同様にして、目付13g/m²の不織布を得た。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

【0034】比較例5

高圧液体流処理を施さないこと以外は実施例1と同様にして、目付22g/m²の不織布を得た。この不織布の開孔面積と開孔率、引張強力和引張伸度、トータルハンド、ソフト感とドレープ性、透液性等の評価結果を表1に示す。

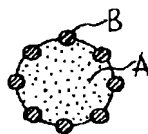
【0035】

【表1】

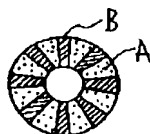
	開孔面積 mm ²	開孔率 %	引張強度 kg/5cm幅		引張伸度 %		T H g	ソフト感 級	ドレープ性 級	透液性 級
			MD	CD	MD	CD				
実施例1	4.8	35	9	6	75	95	14	5	5	3
実施例2	2.1	25	7	5	45	57	20	4	4	3
実施例3	6.3	48	8	6	77	101	11	5	5	3
実施例4	4.6	32	10	8	46	59	16	4	3	3
比較例1	8.0	59	5	3	42	50	10	5	5	3
比較例2	1.7	14	4	2	34	48	33	2	2	2
比較例3	0.8	22	3	2	37	52	27	3	2	2
比較例4	5.2	41	2	1	35	43	8	5	5	3
比較例5	-	-	3	2	31	45	32	2	2	1

【0036】以上の結果から明らかなように、実施例1～4の不織布は、十分な引張強力和寸法安定性を持っており、また非融着区域（割織区域）において構成繊維が三次元交絡しながら混在している部位と開孔部位とが共存しているため十分な柔軟性があり、しかも特定の開孔を有するため透液性と通気性が向上しているものである。これに対し、比較例1の不織布は、柔軟性と透液性は優れるものの、開孔が大き過ぎるために引張強力和寸法安定性に劣るものであった。また、比較例2と3の不織布は、十分な引張強力和寸法安定性は有するものの、開孔が小さ過ぎるために柔軟性と透液性に劣るものであった。さらに、比較例4の不織布は、ソフト感やドレープ性に優れるものの、目付が低過ぎて引張強力和寸法安定性に劣るものであった。

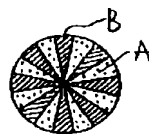
【図1】



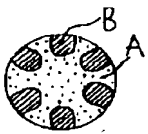
【図2】



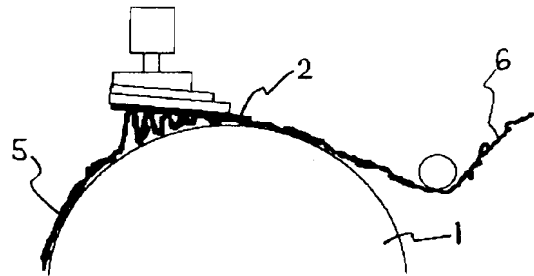
【図3】



【図4】



【図5】



* 法安定性のみならず、地合も劣るものであった。比較例5の不織布は、非融着区域（割織区域）において開孔部位が存在しないため、透液性に劣るものであった。

【0037】

【発明の効果】本発明の不織布は、融着区域と非融着区域とならば割織区域とが存在し、割織区域内には複合型長繊維の分割により発現した極細の繊維Aと繊維B及び分割割織されなかった未割織複合型長繊維が実質的に三次元交絡しながら混在している部位と開孔部位とが共存しているものであり、十分な引張強力和寸法安定性を有し、かつ特定の高圧液体流処理によって形成された開孔を有するため透液性と通気性が向上しており、特に衛生材料の表面材として好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明における複合型長繊維の横断面の一例を示した図である。

【図2】 本発明における複合型長繊維の横断面の一例を示した図である。

【図3】 本発明における複合型長繊維の横断面の一例を示した図である。

【図4】 本発明における複合型長繊維の横断面の一例を示した図である。

【図5】 本発明において、座屈圧縮加工に使用する装置の一例を拡大して示した側面図である。

【符号の説明】

- 1 座屈圧縮加工機のロール
- 2 座屈圧縮加工機の押さえ板
- 5 未割織処理の繊維フリース
- 6 割織処理後の不織布